

최근 세계 신소재 신기술 동향(4)

金 弘 球

〈産業技術情報院 責任研究員〉

複合材料 : 金屬加工에 미치는 영향

非金屬材料, 複合材, 強化 플라스틱, 세라믹에 대한 기술이 발전해서, 金屬加工의 형태도 변해가고 있다. 本報에서는 앞으로의 가공 변화와 현재까지의 금속가공에서 기업, 종업원, 구매자에 미치는 영향을 고찰해 보았다. 즉 강화 플라스틱材와 複合材(SP / AC)의 새로운 용도는 계속 발표되고 있으며, 그들의 재생 가공문제, 금속가공 기술자의 SP / AC에 관하여, 無經驗 문제, 공작기계 메이커의 대응 등도 언급했다.

최근에는 「複合材의 破損機構」에 관해 세미나도 개최했다(그림 3개).

(Tool Prod, 영어, vol.57, No.6, 1991, p.46~54)

冷間壓延 및 連續 調質 스프링鋼의 製造

LD 轉爐, 電氣爐에 의한 第1次 精鍊, 알콘과 진공처리에 의한 第2次 精鍊, 熱間壓延工程, 스프링鋼에 요구되는 치수, 강도, 각종 품질 등의 특성, 鋼 品質에 미치는 熱延·冷延의 영향, 온도에 대한 장점, 최종 압연과 품질, 냉연강판의 C 함유량의 인장강도의 관계, 連續調質과 各種 冷却方式, CDW-Rawael 방식에 의한 인장강도 / 신율의 관계 개선의 방향에 대해 언급했다(그림 9개, 참고문헌 4건).

(Draht, 독어, vol.42, No.10,1991, p.740~746).

JESSOP JS 合金 20 : 耐蝕性 오스테나이트 合金

최초에는 황산에 대한 저항을 높이기 위해서

만들었으나, 孔蝕 및 응력부식 균열에 대한 저항도 크다. 용접중 탄화물의 석출을 최소한도로 억제하도록 니오븀을 첨가하여 安定化시킨다.

제품의 오염을 최소화 하기위한 약품과 식료품 제조산업에 이용한다. 切削은 보통의 방법으로 하고, 가공의 용접은 다른 完全 오스테나이트 니켈 합금과 동일 방법이다(표1개).

(Alloy Dig, 영어, July, 1991, p.3~4).

GARPH-MO 冷間加工 다이스鋼

GRAPH-MO는 油燒入, 非變形型의 工具綱으로서 被削性이 아주 양호하며, 耐마모성도 좋다. 工具로서의 使用 및 非工具로서의 用法도 있다. 가공에서는 1500°F까지 서서히 예열하고 그 다음에 鍛造溫度 1900°F까지 천천히 계속한다.

단조가 1500°F이하가 되는 것을 피하기 위하여 때때로 再加熱한다(표 3개).

Alloy Dig, 영어, July, 1991, p.11~12).

Carpenter Micro-melt Speed-Star FMHiC M-2 合金 : 微粒子 몰브덴-텅스텐 高速度 工具鋼

標記 FM HiC 합금은 분말야금법에 의해 제조된 몰리브덴-텅스텐 고속도 공구강이다. 종래 제조된 다른 고속도 강보다 균일한 구조를 갖고 있다. 열처리에 대한 반응이 좋고, 연삭이 쉬워서 耐마모저항과 인성을 개량시켰다(표 2개).

(Alloy Dig, 영어, Aug, 1991, p.3~4).

UDDEHOLM AISI 52100 1.2% Cr鋼

UDDEHOLM AISI 52100은 帶鋼의 형태로 이용되는 아주 우수한 高力鋼이다. 組成은 탄소 0.98~1.10%, 망간 0.25~0.45%, 규소 0.1~0.35%, 크롬 1.30~1.60%, 인과 유황은 최대 0.0025%이고, 나머지는 鐵이다. 용도는 工作機械, 自動車, 항공기, 유체기계, 섬유기계 등이다(표 1개).

(Alloy Dig, 영어, Aug, 1991, p.9)

LESCALLOY 15-5 VAC-ARC 析出硬化 스테인리스鋼

이 재료는 석출경화성 마르텐사이트系 스테인리스鋼으로서 delta ferrite가 최소이다. 합금 제조에서 진공 아크 再融解法을 이용하면, 가스량이 적어 淸淨한 鋼이 된다. 切削은 어떤 상태에서도 가능하고, 최적의 상황은 H1150M 過時效의 상태로 얻어진다(표 2개).

(Alloy Dig, 영어, Aug, 1991, p.15~16).

業務報告書 平成 2年度

茨城縣工業技術센터의 平成2年度 업무에 대해 보고했다. ① 이 센터의 구성과 규모(기구와 업무, 토지·건물, 인원 등), ② 試驗研究로서 컴퓨터를 이용한 有限要素法에 따른 構造解析, 파인 세라믹 研削加工技術, 畫像計測技術, 機能性 박막의 활용기술, 스테인리스강의 입계 부식방지 열처리, 天然粉末 調味料의 개발과 이용, 織物의 색채관리기술·기술교류업무, ③ 지도업무, ④ 研修事業, ⑤ 技術情報·技術交流業務 ⑥ 産學官 共同研究 등을 수록했다.

(茨城縣工業技術 センタ-業務報告書, 일어, vol.1990, 1991, p.76)

鐵鋼工業材料의 組成 標準試料의 標準值 決定分析의 特性

다수의 분석기관에 의한 철강 관련 표준시료의 표준값 결정은 탄소강, 저합금강, 니켈강, 주철, 철광석, 플럭스, 슬래그 등의 시료에서 행해진다. 표준값 결정작업은 금속공업 컴비나이드

및 공장, 특수합금 제조공장, 광산 분석기관, 과학연구기관 등 총 10개 그룹에서 실시했다. 데이터를 총괄하고, 精度, 正確度, 再現性, 分散 등을 比較 考察했다(표 3개, 참고문헌 3건).

(Zavod Lab, 러시아어, vol.57, No.6, 1991, p.4~7).

自動車에서의 鋼板 : 日本에서 새로 개발된 鋼板

日本の 과거 16년간 소형 승용차용 材料 推移를 提示했다. 탄소강 57%, 특수강 15%, 알루미늄 등의 비철이 7%, 非金屬이 19%이며, 최근 개선된 강판의 事例를 소개했다. 構造, 補強部材로서 널리 이용되고 있는 열간압연강판은 인장강도가 60kgf/mm²에 달하고, 최근에는 80kgf/mm²의 요구도 발생하고 있다. 냉간압연강판은 外板 등에 사용되고, 인장강도는 35~37kgf/mm² 범위이다. 기타, 제진강판, 적층강판, 표면처리강판의 동향을 요약했으며, 각종 재료를 사용할 때의 중량경감과 재료 비용 사이의 관계를 고찰했다(그림 14개, 표 10개, 참고문헌 17건).

(Assoc Tec Automob, 영어, vol.44, No.8/9, 1991, p.559~566).

파이프용 13% Cr 스테인리스鋼

UOE 파이프用 13% Cr 鋼에 대해서 母材의 냉간균열 방지를 위한 C量의 영향, 용접재로서 Ni量의 영향, 탄소강과 비교해서 내식성을 조절하여 12.5mm 두께, 외경 610mm의 파이프를 만들었다. 파이프 제조공정과 기계적 특성, 孔蝕·HCC 등의 각종 조건하에서 내식성과 용접성이 우수하다는 것도 기술했다(그림 11개, 표 8개, 참고문헌 11건).

(Tube Int, 영어, vol.10, No.6, 1991, p.285~289)

마그네슘合金의 化學酸化 技術의 패라미터 決定으로의 電極電位 測定 應用

酸化 프로세스의 완료는 전극전위의 안정화

로 알 수 있다는 전제하에 마그네슘 합금의 전극전위와 시간, 온도의 상관 관계를 구하였다. 마그네슘 합금의 화학산화에 필요한 공업적 시간을 결정하기 위하여 어떤 온도에서 전극전위 구배 $\Delta E / \Delta t (mV / min)$ 가 1 이하가 되는가를 연구하였다(그림 5개, 표 5개, 참고문헌 3건).

(Rev Chim, 루마니아어, vol.42, No.1/3, 1991, p.106~110).

半製品 製造와 被覆에 이용되는 粉末 및 粒狀의 알루미늄 합금

物理·機械的 性質의 범위가 넓은 분말 알루미늄 新合金의 제조법과 그 성질의 발달 전망을 기술했다. 분말야금 알루미늄 제품에서 粒子表面 特性, 酸化膜 形成, 粒子表面과 분위기(가스 또는 액체)의 반응, 粉末의 安全性을 중심으로 연구가 행해지고 있다. 또한 용도의 확대나 특수 용도로의 제품개발, 보존의 안정성, 노동조건의 개선 등을 검토했다.

(Tsvetn Met, 러시아어, No.10, 1991, p.46~49).

強化 엔진에 이용되는 高硅素 粒狀 合金의 피스톤

4 사이클 엔진과 비교해서 使用温度와 荷重이 커도 사용할 수 있는 피스톤용 合金의 改善를 검토했다. 型 鍛造體는 알루미늄 合金 AK4-1을 사용하여 피스톤 상부에 耐熱鋼을 클래드하는 徒來型을 개선하기 위해서, 高硅素 실루민 01379合金을 사용한 결과, AK4-1 合金에 비해 열팽창계수는 1.2배 낮았고, 내마모성은 10배 정도 높은 것으로 확인되었다(그림 2개, 표 3개). (Tsvetn Met, 러시아어, No.10, 1991, p. 51~53).

ALLVAC 718 析出硬化 니켈基 合金

ALLVAC 718은 眞空誘導熔融과 眞空아크의 일렉트로슬래 精鍊法에 의해 만들어진다. 合金은 1300F 까지의 높은 강도와 양호한 연

성을 가지며, 低温性質도 양호할 뿐아니라 熔接性도 유니크하다. 이 合金은 熔體化 處理 및 時效狀態에서 切削이 용이하며, 응력부식 균열 저항이 강하고 1800F에서의 酸化抵抗도 양호하다(그림 4개).

(Alloy Dig, 영어, July, 1991, p.7~8).

銅合金 No. C 72600 : 銅-니켈 合金

銅合金 No.C72600은 鍛造 銅-니켈 合金이며, 冷間加工이 가능할 정도로 性質이 양호하며, 경납땜, 납땜과 저항 용접으로 쉽게 接合될 뿐 아니라 熱間加工도 가능하다. 加工法으로는 블랭킹, 成形, 인발, 냉간 헤딩, 코이닝과 나사 轉造를 포함한다(표 1개).

(Alloy Dig, 영어, Aug, 1991, p.11~12).

알루미늄 材料와 宇宙航空産業

British Aerospace 社를 중심으로 항공기 산업의 발전을 도모하고 있는 英國의 알루미늄 材料 加工技術과 新材料 검토의 현장을 소개했다. 1994년까지 종업원 1인당 生産高을 배가시키기 위해서 관련 회사의 총괄적 관리를 선두로, 多軸 선반, 자동 리벳接合 등의 新技術을 도입했다. 次世代에는 Al-Li 合金, 티타늄, 복합재료 등의 이용이 활발해질 것이다(그림 6개, 표 2개).

(Alum Ind, 영어, vol.10, No.5, 1991, p.15~20).

시임熔接된 알루미늄 管

Elmtube 社가 최초로 패드 용접된 알루미늄 管을 판매한 것은 1955년이다. 현재는 英國工業規格의 규정에 따라 5251 合金을 중심으로, 3004, 3005, 5086 合金을 사용하여 각종 알루미늄 용접관을 제조할 정도로 성장하였다. 베이비 카나 보행 보조기 등에는 원이나 구형 단면의 관이 일반적이지만 二重 유리창의 스페이스用 異形斷面의 管도 개발하였다(그림 4개).

(Alum Ind, 영어, vol.10, no.5, 1991, P.29~31).

制振鋼板 壓着裝置의 制御法 檢討 : 물 變形 모델의 開發

제진강판의 압착물에서는 압착면 압력의 폭 방향 균일성이 중요한 요인이지만, 롤 가열 때문에 본 롤은 비교적 剛性이 적은 구조이므로 高負荷時 面壓 分布에 문제가 생긴다. 이 현상을 정량적으로 파악하고 새로운 제어법을 평가하기 위해서 롤 變形面 압력 분포를 解析하였다. 롤 變形은 柚變形과 簿肉 Shell의 凹變形을 고려하여야 하며, 롤과 樹脂의 接觸과 非接觸 判定 루프를 설정했다(그림 2개, 표 1개). (材料とプロセス, 일어, vol.4, No.5, 1991, p.1503).

金屬性 매트릭스 및 세라믹의 硬度相으로부터 AMC材의 特性 및 그 應用 領域

AMC는 非晶性 금속 복합재료의 縮少語로서 용융상태에서 급랭 응고시켜 만든 것이며, 본질적으로 새로운 아모퍼스 조직을 갖는 아주 특색이 있는 특성을 가지고 있다. 즉 금속임에도 불구하고 결정을 만들지 않고, 금속 유리라고도 불리우며 양쪽의 특성을 갖고 있다. 적절한 합금의 매트릭스 위에 세라믹 硬度相을 배치시킨 금속 절단용 및 절삭용 박판의 제조에 중점을 두고, 그 제조법을 소개하였다(그림 7개, 표 1개, 참고문헌 4건). (Maschinenmarkt, 독어, vol.97, No.36, 1991, p.106~111).

難接合性 A5083 / SUS 304鋼 클래드 제작을 위한 폭발압접 조건의 설정

폭발압접법은 거의 대부분 금속을 組合시켜 접합이 가능하지만, 本 研究에서는 예외적으로 접합이 곤란한 A5083 알루미늄 합금과 SUS 304 스테인리스鋼의 폭발압접 조건을 설정하여 시도하였다. A5083과 SUS 304鋼의 조합에서는 통상 행해지는 2枚板의 접합이 아주 곤란하므로 母材(SUS 304)와 합침재(A5083) 사이에 스테인리스강 박판을 삽입하는 새로운 방법을 시도했다. 중간재를 사용하는 경우, 작은 간격에서도 금속판의 충돌조건을 정확히 알 필요가 있으므로 이전에 보고된 解析(藤田

外, 工業火藥, 48,176(1987))에 수정을 가하고, 그것을 근거로 적정 폭발조건을 검토하였다(그림 10개, 표 2개, 참고문헌 13건).

(工業火藥, 일어, vol.52, No.5, 1991, p.323~328).

特集 : 플라스틱 成形用 Machine & Tool : 알루미늄 合金을 무기로 한 플라스틱 成形

알루미늄 合金群인 硬質과 軟質의 알루미늄 壓延材, 구조를 행한 厚板, 異形 알루미늄 주물에 대해서, 금형재료 관점에서의 성질과 다른 금속재료와의 우열을 비교하여, 어떤 경우에 알루미늄 합금을 사용하는 것이 유리하며, 그 장점을 증가시키기 위해서는 어떤 방법을 사용하는 것이 좋은가를 해설했다. 또한 플라스틱 성형에서 알루미늄 합금의 역할을 언급했다(그림 2개, 표 3개).

(金屬プレス, 일어, vol.23, No.9, 1991, p.45~50).

첨단재료와 그 加工 프로세스

첨단재료와 그 용도(파인세라믹, 금속계 신소재, 고분자재료, 복합재료계 신소재), 첨단재료와 가공 프로세스(미케니컬 열로잉法에 의한 입자분산 복합재료, 낙산재의 새로운 연삭방법), 첨단재료와 제품 코스트 각 항목으로 나누어 해설했다(그림 9개, 표 2개, 참고문헌 12건). (塑性と加工, 일어, vol.32, No.370, 1991, p.1309~1315).

인도네시아 資源의 현재와 미래

인도네시아의 에너지 및 광물 자원의 최근 상황을 언급했는데, 인도네시아는 석유, 주석, 보오크사이트 및 니켈에서 세계 주요 산출국중 하나이다. 인도네시아의 광업 정책, 광업 분야에서 외국 자본 참가 정책, 자원의 현상(석유, 석탄 등)에 대해서 해설하였다(그림 1개, 표 3개, 참고문헌 2건).

(エネルギー・資源, 일어, vol.12, No.6, 1991, p.571~576). (♣)